

**АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЯИЦ КУР КАК ПОКАЗАТЕЛЬ
АССИМИЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ИХ ОРГАНИЗМЕ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ АНТИОКСИДАНТНОГО ПРЕПАРАТА**

Л. Ю. Гуляева, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

В. Е. Улитко, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор заслуженный деятель науки РФ

О. Е. Ерисанова, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Л. А. Пыхтина, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

С. П. Лифанова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина,
Ульяновск, Россия

E-mail: kormlen@yandex.ru

Ключевые слова: препарат
«Липовитам Бета», кровь, бе-
лок, альбумины, глобулины,
аминокислоты, яйценоскость

Реферат. Представлены результаты экспериментальных исследований, проведенных в условиях Симбирской птицефабрики Ульяновской области на двух аналогичных группах кур-несушек по 364 головы в каждой. Кормление несушек проводилось одним и тем же полнорационным комбикормом, но в состав его для птицы опытной группы вводили методом ступенчатого смешивания препарат «Липовитам Бета», содержащий в своем составе β-каротин, витамин С, витамин Е, бутилоксианизол, фосфолипиды из расчета 240 г на 1 т комбикорма. Доказана целесообразность использования в кормлении кур-несушек липосомальной формы антиоксидантного витаминного комплекса «Липовитам Бета» для усиления действия антиокислительной системы, а следовательно, и ассимиляционных процессов, проявившихся в увеличении синтеза белка в их организме, что нашло отражение в его большей концентрации в сыворотке крови за счет альбуминов и глобулинов и большего содержания белка в яйце. Использование в составе комбикорма изучаемого препарата способствует повышению продолжительности пика яйцекладки (с 97 до 102 дней) и уровня яйценоскости (на 22,87 и 18,25 шт.), улучшению аминокислотного состава яиц, их аминокислотного сора, что свидетельствует об их повышенной биологической и пищевой ценности.

**AMINOACID COMPOSITION OF EGGS AS A CRITERION OF ASSIMILATION
PROCESSES IN HENS BODIES WHEN APPLYING ANTIOXIDANT SPECIMEN**

Guliaeva L.Iu., Candidate of Agriculture, Associate Professor

Ulitko V.E., Dr. Of Agricultural Sc., Merited Scientist of Russia

Erisanova O.E., Dr. Of Agricultural Sc., Professor

Pykhtina L.A., Dr. Of Agricultural Sc., Professor

Lifanova S.P., Dr. Of Agricultural Sc., Professor

Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Ulyanovsk, Russia

Key words: “Lipovitam Beta” specimen, blood, protein, albumins, globulins, amino acids, egg production.

Abstract. The paper highlights the results of the experiment conducted at the Simbirsk poultry farm of Ulyanovsk region. The researchers arranged two similar groups of laying hens. Each group contained 364 laying hens. The hens were fed with the same full-feed fodder, but the hens from the experimental group received Lipovitam Beta by means of stepwise mixing method. The specimen contains β -carotene, vitamin C, vitamin E, butyloxyanisole, phospholipids 240 grams per 1 t of mixed fodder. The authors prove the efficiency of using liposomal form of the antioxidant vitamin complex "Lipovitam Beta" when feeding laying hens in order to enhance the antioxidant system and, therefore, assimilation processes. These processes contribute to better synthesis of protein in the body of laying hens and higher concentration of protein in the blood serum by means of albumins, globulins and higher protein concentration in the egg.. Application of the specimen in the compound feed contributes to longer egg-laying peak (from 97 to 102 days) and egg-laying capacity (by 22.87 and 18.25 eggs), better amino acid composition of eggs, their amino acid scores, which indicates their higher biological and nutritional value.

Влияние кормления кур-несушек на химический состав яиц, синтез его составных частей является полностью доказанным фактором, так как питательные вещества корма в организме птицы после трансформации, расщепления и синтеза передаются в яйцо. Для формирования высокого уровня качественной яичной продукции рационы несушек должны быть сбалансированы по энергетической ценности, комплексу питательных, биологически активных веществ и содержать в белке рациона полный набор незаменимых аминокислот [1,2].

В процессе пищеварения в организме птицы белки кормов расщепляются до аминокислот, которые после всасывания в кровь используются в пластических целях для образования белков мышечной ткани, ферментов, гормонов, гемоглобина, обеспечивающих нормальное осуществление всех жизненных функций. При неудовлетворении потребности птицы в незаменимых аминокислотах уменьшается образование белка мышечной ткани, замедляется ее рост, снижается продуктивность и качество продукции.

В связи с этим, а также учитывая, что современное производство яиц сосредоточено на промышленных птицефабриках и связано с воздействием стресс-факторов на кур-несушек, а недостаток в рационах таких важнейших элементов, оптимизирующих состояние антиокислительной системы их организма, как β -каротин, витамин Е, С, сопровожда-

ется снижением яйценоскости и ухудшением качества яиц [3], перспективным направлением науки и практики является применение в рационах кур-несушек препаратов, повышающих биологическую доступность питательных веществ, в том числе аминокислот [4–9], и особенно тех препаратов, в составе которых содержатся вещества, корректирующие антиоксидантный статус организма несушек.

В этом плане заслуживает внимания новая кормовая добавка «Липовитам Бета», содержащая эти вещества и сочетающая свойства энтеросорбента и иммуностимулятора, обладающая высокой биодоступностью, способствующая лучшему использованию азотистых веществ в тканевом метаболизме птицы, стимулированию белкового обмена за счет синтеза транспортных белков и, как следствие, повышению продуктивности и биологической ценности яиц. Более того, каротиноиды, наряду с антиоксидантной и А-витаминной активностью, усиливают воздействие генов по образованию белка, являющемуся интегральным компонентом межклеточного взаимодействия и регуляции клеточного роста [10–13].

Цель исследования – выяснить влияние обогащения антиоксидантным препаратом «Липовитам Бета» комбикорма, скормливаемого курам-несушкам, на процессы белкового обмена в их организме, уровень, продолжительность яйцекладки и аминокислотный состав яиц.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в условиях ООО «Симбирская птицефабрика» Ульяновской области на двух группах кур-несушек родительского стада кросса Родонит-2 по 364 головы в каждой и продолжались 339 дней. Курам-несушкам сравниваемых групп скормливали полнорационный комбикорм согласно нормам кормления. Различие заключалось в том, что для поголовья кур опытной группы из расчета на тонну комбикорма вводили методом ступенчатого смешивания 240 г добавки «Липовитам Бета», при растворении которой в желудочно-кишечном тракте птицы биологически активные ингредиенты (натуральный β -каротин, витамины С и Е, бутилокс ианизол), входящие в состав данного препарата, имеют высокий уровень усвояемости. При этом в качестве наполнителя служит сорбит, способствующий экскреции продуктов распада обменных процессов и токсинов из организма.

Для изучения эффективности использования препарата антиоксидантного витаминного комплекса липосомальной формы в кормлении несушек в образцах их крови и ее сыворотке в период пика яйцекладки определяли на акустическом анализаторе жидкостей БИОМ-01 количество общего белка и его фракции. Аминокислотный состав белка и желтка яиц (по 30 штук яиц от кур-несушек каждой группы) для характеристики их биологической ценности определялся в соответствии с требованиями ФАО/ВОЗ –

на аминокислотном анализаторе HD-1200E. Аминокислотный скор рассчитывали на основании сопоставления результатов определения количества незаменимых аминокислот в исследуемом продукте с данными ФАО/ВОЗ по следующей формуле [14]:

Аминокислотный скор = (мг АК в 1 г исследуемого белка / (мг АК в 1 г «идеального белка»)) 100%, где АК – любая незаменимая аминокислота.

Цифровой материал исследований подвергли обработке методом вариационной статистики по Н. А. Плехинскому [15], с использованием пакета программ Microsoft Office Excel 2003.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Картина крови является симптоматическим отражением процессов, протекающих в организме птицы. Важным показателем ее сыворотки является белок, составляющий около 8% ее массы и служащий пластическим и энергетическим материалом. Он выполняет защитную функцию, поддерживает онкотическое давление крови, регулирует многие метаболические и катаболические процессы.

Скармливание курам-несушкам комбикорма, обогащенного антиоксидантным витаминным комплексом липосомальной формы, способствовало лучшему использованию азотистых веществ в их тканевом метаболизме и стимулировало белковый обмен за счет синтеза транспортных белков (табл. 1).

Таблица 1

Содержание белка и его фракций в сыворотке крови кур-несушек, г/л
Protein concentration in the blood serum of laying hens, g/l

Показатель	Группа	
	1-я (контрольная)	2-я (опытная)
Общий белок	54,010±0,156	59,230±0,150***
Альбумины	17,650±0,221	20,180±0,117***
Глобулины	36,360±0,194	39,050±0,167***
α -глобулины	9,710±0,83	10,980±0,084***
β -глобулины	6,730±0,064	6,850±0,137**
γ -глобулины	19,840±0,201	21,190±0,227*
Альбумины / глобулины	0,486±0,008	0,517±0,004*

Примечание. Здесь и далее: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Note. Hereinafter *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Так, в сыворотке крови несушек опытной группы отмечено повышение содержания белка до 59,23 г/л ($P<0,001$) за счет альбуминов (до 20,18 г/л, $P<0,001$) и глобулинов (до 39,05 г/л, $P<0,001$).

Составными частями сывороточного белка, характеризующими реактивность и резистентность организма, являются α - и γ -глобулины, абсолютное содержание которых в крови птицы опытной группы существенно больше ($P<0,01$), чем у контрольных несушек. Отношение альбуминов к глобулинам, т.е. белковый индекс сыворотки крови, у несушек опытной группы, потреблявших комбикорм обогащенный «Липовитамом Бета», был существенно больше – на 6,38% ($P<0,05$), чем у контрольных кур. Следовательно, в организме этих кур более интенсивно протекали белковообразующие и альбуминосинтезирующие процессы, что, на наш взгляд, обусловлено лучшим перевариванием и использованием протеина кормов, что в свою очередь, положительно сказалось на продолжительности пика яйцекладки и уровне яйценоскости. В результате данный показатель на начальную и среднюю несушку в сравнении с контролем был больше соответственно на 22,87 и 18,25 шт. При этом у кур-несушек высокий уровень яйценоскости (93,04–95,27%) был 102 дня, тогда как у несушек в контроле соответственно 92,44–94,87% и 97 дней.

Наряду с этим в яйцах от кур-несушек в группе с препаратом «Липовитам Бета» отмечена на протяжении всего производственного цикла достоверно большая ($P<0,05$ – $0,01$)

масса белка и желтка. При этом у птицы контрольной группы наблюдается более значительная изменчивость анализируемых показателей. Так, коэффициент изменчивости массы белка и желтка в середине производственного цикла составил 1,29 и 1,49%, а в конце – 0,52 и 1,58%, тогда как у их аналогов из опытной группы соответственно в 1,9–1,4 и 0,7–1,2 раза меньше.

Вместе с тем в химическом составе белка и желтка яиц кур сравниваемых групп проявились на протяжении всего продуктивного периода и различия. У несушек опытной группы отмечается достоверно большее содержание в белке яиц всех органических веществ, а в желтке – только протеина и углеводов.

Наряду с этим следует отметить, что яичный белок, за счет оптимально сбалансированного аминокислотного состава, является лучшим образцом животного белка. В этом отношении в белке и желтке яиц кур опытной группы установлено достоверно большее содержание аминокислот как в середине, так и в конце производственного цикла – на 5,238 и 5,284 и на 1,990 и 3,045%.

При этом под воздействием содержащегося в поедаемом комбикорме антиоксидантного препарата более выражено ($P<0,01$ – $0,001$) происходит увеличение содержание незаменимых аминокислот в белке и желтке яйца, чем у несушек контрольной группы. Это, несомненно, отразилось на показателе их биологической ценности, т.е. аминокислотном score яиц, который у кур опытной группы был значительно больше, чем у контрольных (табл. 2).

Таблица 2

Аминокислотный скор яиц, %
Aminoacid score of eggs, %

Аминокислота	Эталон ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	В середине производственного цикла		В конце производственного цикла	
		1-я (контрольная)	2-я (опытная)	1-я (контрольная)	2-я (опытная)
1	2	3	4	5	6
<i>Содержание в белковой части</i>					
Валин	5,0	19,99±0,22	20,60±0,21*	19,92±0,20	20,86±0,16**
Изолейцин	4,0	21,71±0,21	22,62±0,25**	21,43±0,33	22,33±0,18*
Лейцин	7,0	13,01±0,11	13,73±0,13*	13,54±0,14	13,63±0,10
Лизин	5,5	10,54±0,11	10,72±0,11	10,51±0,10	10,69±0,40

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Метионин+цистин	3,5	25,11±0,42	27,21±0,41**	25,52±0,42	25,87±0,33
Треонин	4,0	13,06±0,22	13,00±0,20	12,34±0,13	13,48±0,21
Триптофан	1,0	12,92±0,82	14,87±0,92*	11,81±0,71	15,47±0,61*
Фенилаланин+тирозин	6,0	15,09±0,23	16,92±0,21***	15,52±0,22	16,27±0,22***
<i>Содержание в желтке</i>					
Валин	5,0	22,21±0,33	22,91±0,24	21,58±0,51	23,34±0,24**
Изолейцин	4,0	31,12±0,21	31,90±0,11***	30,63±0,33	31,54±0,24*
Лейцин	7,0	19,50±0,10	19,72±0,11	19,34±0,11	19,61±0,12
Лизин	5,5	18,44±0,12	18,92±0,10**	18,32±0,22	18,51±0,21
Метионин+цистин	3,5	19,53±0,32	20,70±0,24*	20,21±0,52	23,11±0,33***
Треонин	4,0	19,94±0,20	20,61±0,13*	19,64±0,34	20,71±0,33**
Триптофан	1,0	20,54±0,72	20,71±0,70	18,00±0,71	19,33±0,54
Фенилаланин+тирозин	6,0	20,00±0,23	20,52±0,14*	20,85±0,10	21,22±0,11

ВЫВОДЫ

1. Скармливание курам-несушкам комбикормов, обогащенных препаратом антиоксидантного витаминного комплекса липосомальной формы, способствует повышению в их крови концентрации общего белка и белкового индекса, что свидетельствует о поло-

жительном его воздействии на ассимиляционные процессы образования белка в организме, и как следствие, уровень продуктивности.

2. В яйцах увеличивается содержание незаменимых аминокислот и индекс их биологической ценности, или так называемый аминокислотный скор.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фисинин В.И., Егоров И.А. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 3. – С. 27–30.
2. Грозина А.А. Состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров при воздействии пробиотика и антиоксидантов // С.-х. биология. – 2014. – № 6. – С. 46–58.
3. Фисинин В.И., Егоров И.А. Современные тенденции в кормлении птицы // Материалы четвертого междунар. симп. «Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии». – СПб., 2008. – С.110–113.
4. Динамика биохимических показателей крови кур при включении в рацион селеносодержащих препаратов / К. А. Кулешов, Г. А. Трифонов, И. П. Шашанов, Л. П. Тельцов // Материалы Респ. науч.-практ. конф. – Саранск, 2006. – С. 216–221.
5. Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Лакомый А.А. Иммунобиохимические показатели крови цыплят-бройлеров при использовании биологически активных добавок в рационе // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2016. – № 1. – С.5–8.
6. Продуктивность птицы и качество продукции птицеводства при применении пробиотиков класса ветом и селена / Г. А. Ноздрин, Ю. Н. Федоров, С. А. Шевченко [и др.]. – Новосибирск, 2013. – 258 с.
7. Ноздрин Г.А., Иванова А.Б. Изучение влияния Ветом 3 на качество яйца птицы кросса Родонит // Клиническое питание. – 2007. – № 1–2. – С. 57.
8. Ноздрин Г.А., Шевченко А.И. Пробиотики на основе *Bacillus subtilis* и качество продукции птицеводства // Вестн. НГАУ. – 2006. – № 5. – С. 34–35.
9. Ноздрин Г.А. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве // Сб. науч. тр. Ставропол. НИИ животноводства и кормопроизводства. – 2005. – Т. 224. – С. 224.

10. Shone F. Bewertung der vitamin und weiterer den der vitamin A-status beeinflussender Faktoren am wachsenden schwein//Umwetaspekte der Tierproduction 103/VdL UFA Kongress. – 1999. – № 33. – P. 493–500.
11. Margalith P.Z. Production ofketocarotenoids by microalgae // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 1999. – Vol. 51, N 4. – P. 431–438.
12. Bendich A. Biological functions of dietary carotenoids // Carotenoids in Human in Ann. New York As. – 1993. – Vol. 691. – P. 61–67.
13. Жаринов Л.И. Краткие курсы современных технологий переработки мяса. – М., 1997. – 154 с.
14. Скурыхина И.М., Волгарева М.Н. Химический состав пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
15. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1970. – 256 с.

REFERENCES

1. Fisinin V.I., Egorov I.A. *Ptitsa i ptitseprodukty*, 2015, No.3, pp. 27–30. (In Russ).
2. Grozina A.A *Sel'skokhozyai-stvennaya biologiya*, 2014, No. 6, pp 46–58. (In Russ).
3. Fisinin V.I., Egorov I.A. *Materialy chetvertogo mezhdunarodnogo simpoziuma «Sovremennye problemy veterinarnoi dietologii i nutritsiologii»* (Modern problems of veterinary dietetics and nutritionists), Proceedings of the 4th International Symposium, S. Peterburg, 2008, pp.110–113 (In Russ)
4. Kuleshov K.A., Trifonov G.A., Shashanov I.P., Tel'tsov L.P. *Resursosberegayushchie ekologicheski bezopasnye tekhnolo-gii polucheniya sel'skokhozyaistvennoi produktsii* (Resource-saving environmentally safe technologies for obtaining agricultural products), Proceedings of the Republican Scientific and Practical Conference, Saransk, 2006, pp 216–221. (In Russ).
5. Ovchinnikov A.A., Ovchinnikova L. Yu., Lakomyi A.A. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo*, 2016, No. 1, pp 5–8. (In Russ).
6. Nozdrin G.A., Fedorov Yu.N., Shevchenko S.A., Ivanova A. B., Shevchenko A. I. *Produktivnost» ptitsy i kachestvo produktsii ptitsevodstva pri primenenii probiotikov klassa vetom i selena*, (The productivity of poultry and quality of products at the use of probiotics and we host the vetom class floods), Novosibirsk, 2013, 258 p.
7. Nozdrin G.A., Ivanova A. B. *Klinicheskoe pitanie*, 2007, No. 1–2, pp 57. (In Russ).
8. Nozdrin G.A., Shevchenko A. I. *Vestnik Novosibirskogo agrarnogo universiteta*, 2006, No. 5, pp 34–35. (In Russ).
9. Nozdrin G.A. *Sb. nauch. tr. Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhi-votnovodstva i kormoproizvodstva*, 2005, Vol, 224, pp. 224. (In Russ).
10. Shone F. *Umwetaspekte der Tierproduction*, 1999, No.33, pp 493–500.
11. Margalith P.Z. *Microbiol. Biotechnol.*, 1999, Vol, 51, No. 4, pp. 431–438.
12. Bendich A. *Carotenoids in Human in Ann*, 1993, Vol. 691, pp 61–67.
13. Zharinov L.I. *Kratkie kursy sovremennykh tekhnologii pererabotki myasa* (Short courses of modern meat processing technologies), Moscow, 1997, 154 p.
14. Skurykhina I.M., Volgareva M.N. *Khimicheskij sostav pishhevykh produktov* (Chemical composition of food products), Moscow, Agropromizdat, 1987, 360 p.
15. Iokhinskij N. A. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov* (Guide to biometrics for livestock specialists), Moscow, Kolos, 1970, 256 p.